

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-237072  
 (43)Date of publication of application : 31.08.2001

(51)Int.CI. H05B 33/10  
 H05B 33/12  
 H05B 33/14

(21)Application number : 2000-048172

(71)Applicant : TOHOKU PIONEER CORP

(22)Date of filing : 24.02.2000

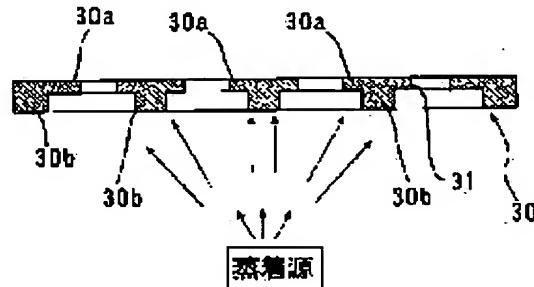
(72)Inventor : OSHITA ISAMU

## (54) METAL MASK AND MANUFACTURING METHOD OF THE SAME

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a metal mask and a manufacturing method of the same enabled to accurately form an organic electroluminescent medium of an organic display panel, with improved manufacturing efficiency.

**SOLUTION:** The metal mask with a plurality of perforated openings through which evaporated material from an evaporation source passes, is composed of a mask main body part surrounding each of perforated openings, and a peripheral part with the thickness bigger than that of the mask main body part.



### LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.03.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

## メタルマスク及びその製造方法

特開2001-237072

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号  
特開2001-237072  
(P2001-237072A)

(43)公開日 平成13年8月31日 (2001.8.31)

(51)Int.Cl.  
H 05 B 33/10  
33/12  
33/14

識別記号

F I  
H 05 B 33/10  
33/12  
33/14テーマコード(参考)  
3 K 0 0 7  
B  
A

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2000-48172(P2000-48172)

(22)出願日 平成12年2月24日 (2000.2.24)

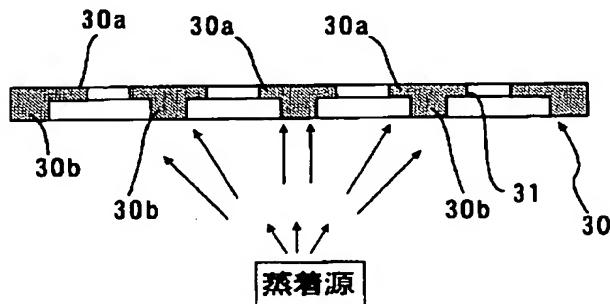
(71)出願人 000221926  
東北バイオニア株式会社  
山形県天童市大字久野本字日光1105番地(72)発明者 大下 勇  
山形県米沢市八幡原4丁目3146番地7 東  
北バイオニア株式会社米沢工場内(74)代理人 100079119  
弁理士 藤村 元彦  
Fターム(参考) 3K007 AB04 AB18 BA06 CA01 CB01  
DA01 DB03 EB00 FA01

(54)【発明の名称】 メタルマスク及びその製造方法

## (57)【要約】

【課題】 有機エレクトロルミネセンス表示パネルの有機エレクトロルミネセンス媒体などの正確な形成ができるとともに製造効率を向上できるメタルマスク及びその製造方法を提供する。

【解決手段】 蒸着源からの蒸着物質が通過する複数の貫通開口を有するメタルマスクは、複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部とマスク本体部の周囲に位置するマスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とからなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】複数の貫通開口を有するメタルマスクであって、複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とからなることを特徴とするメタルマスク。

【請求項2】前記周縁部は階段形状の段差を有することを特徴とする請求項1記載のメタルマスク。

【請求項3】前記複数の貫通開口及び各貫通開口周りの前記マスク本体部はエッチングにより形成されたことを特徴とする請求項1又は2記載のメタルマスク。

【請求項4】前記複数の貫通開口及び各貫通開口周りの前記マスク本体部は電鋳により形成されたことを特徴とする請求項1又は2記載のメタルマスク。

【請求項5】複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、

複数の貫通開口を有する第1レジストパターンを、金属板上に形成する工程と、

前記第1レジストパターンの前記貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記金属板に複数の貫通開口を形成する工程と、

前記第1レジストパターンを除去する工程と、

前記複数の貫通開口の各々の周りの所定幅の金属縁部を各々が露出せしめる複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターンを、前記金属板上に形成する工程と、

前記第2レジストパターンの前記第2貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とを形成する工程と、

前記第2レジストパターンを除去する工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

【請求項6】複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、

各々が第1面積を有する複数の第1貫通開口を有する第1レジストパターンを、金属板の第1面上に形成する工程と、

各々が前記第1面積より小なる第2面積を有しつつ前記第1貫通開口の各々に含まれるような位置に配置された複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターンを、前記金属板の第1面の反対側の第2面上に形成する工程と、

前記第1及び第2レジストパターンの前記第1及び第2貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記金属板の前記第1及び第2面にそれぞれ複数の第1及び第2凹部を所定深さで形成する工程と、

前記第1及び第2レジストパターンを除去する工程と、各々が前記第2凹部に対応する前記第2面積より大でありかつ前記第1凹部に対応する前記第1面積より小なる第3面積を有しつつ前記第1凹部の底部の一部を露出せ

しめ前記第1凹部の内壁を覆う複数の第3貫通開口を有する第3レジストパターンを、前記金属板の第1面上に形成する工程と、

前記第2凹部を保護する保護膜を前記金属板の第2面上に形成する工程と、

前記第3レジストパターンの前記第3貫通開口を介してエッチング処理を行い、各々が前記第1凹部の底部から前記第1凹部の底部へ貫通する複数の貫通開口を前記金属板に形成し、前記貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有しつつ階段形状の段差を有する周縁部を形成する工程と、

前記第2レジストパターン及び保護膜を除去する工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

15 【請求項7】複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、

複数の貫通開口とすべき第1レジストパターンを、導電性の母型板上に形成する工程と、

前記第1レジストパターンを有する前記母型板を、陽極を備えた浴内の金属のイオンを含有する溶液中に浸漬して、前記第1レジストパターン以外の前記母型板の部分上に、前記金属を電着させ、各第1レジストパターンの周りの所定幅の前記金属からなるマスク本体部及び前記マスク本体部周りのマスク周縁部を形成する工程と、

25 前記マスク本体部及び第1レジストパターンを個別に覆う第2レジストパターンを形成する工程と、

前記第2レジストパターンを有する前記母型板を、陽極を備えた浴内の金属のイオンを含有する溶液中に浸漬して、前記マスク周縁部上に、前記金属を、電着させ、前記金属からなる前記マスク本体部の厚さより大なる厚さ

30 を有する周縁部を形成する工程と、

前記電着した金属から前記母型板及び前記第1及び第2レジストパターンを除去する工程と、を含むことを特徴とする製造方法。

35 【請求項8】基板上に複数の発光部を備えた有機エレクトロルミネッセンス表示パネルの製造方法であって、透明基板上に、複数の第1表示電極を形成する工程と、各々の前記第1表示電極の一部上に、有機エレクトロルミネッセンス媒体を堆積し、複数の少くとも1層の有機

40 エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜を形成する工程と、

前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜上に、複数の第2表示電極を形成し、前記第1表示電極との各交差部にて発光部を画定する工程とを含み、

45 第1表示電極を形成する工程、薄膜を形成する工程及び第2表示電極を形成する工程において、前記第1表示電極、前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜、及び前記第2表示電極の少なくとも1種類は、メタルマスクを前記透明基板近傍の蒸着源との間に配置して蒸着により形成されること、

## メタルマスク及びその製造方法

特開2001-237072

前記メタルマスクは、複数の貫通開口を有するメタルマスクであって、複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とからなるメタルマスクであることを特徴とする製造方法。

【請求項 9】 前記有機エレクトロルミネッセンス媒体の薄膜は、それぞれ前記第1表示電極上に別個に並置されかつ電圧印加によりそれぞれ所定色の光を発光する複数の有機発光層を含み、前記有機発光層は同一の前記メタルマスクを用いて蒸着により形成されたことを特徴とする請求項8記載の製造方法。

【請求項10】 少なくとも前記第1表示電極の一部分を露出せしめかつ全体が前記基板上から突出しかつ各々が前記第2表示電極間に位置する複数の電気絶縁性の隔壁を形成する工程を含むことを特徴とする請求項8記載の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

[0 0 0 1]

【発明の属する技術分野】本発明は、電流の注入によって発光するエレクトロルミネッセンス（以下、ELともいう）を呈する有機化合物材料の薄膜からなる発光層（以下、有機発光層という）を各々が備えた複数の有機EL素子を所定パターンでもって基板上に形成された有機EL表示パネルの製造方法に関し、特に該製造方法の蒸着工程に用いるメタルマスク及びその製造方法に関する。

[0 0 0 2]

【従来の技術】有機EL素子は、透明基板上に、透明電極と、有機EL媒体と、金属電極とが順次積層されて構成される。例えば、有機EL媒体は、有機発光層の単一層、あるいは有機正孔輸送層、有機発光層及び有機電子輸送層の3層構造の媒体、または有機正孔輸送層及び有機発光層2層構造の媒体、さらにこれらの適切な層間に電子或いは正孔の注入層を挿入した積層体の媒体などである。

【0003】有機EL表示パネルの例えはマトリクス表示タイプのものは透明電極層を含む行電極と、有機EL媒体と、行電極に交差する金属電極層を含む列電極とが順次積層されて構成される。行電極は、各々が帯状に形成されるとともに、所定の間隔をおいて互いに平行となるように配列されており、列電極も同様である。このように、マトリクス表示タイプの表示パネルは、複数の行と列の電極の交差点に形成された複数の有機EL素子の発光画素からなる画像表示配列を有している。

【0004】この有機EL表示パネルの製造工程において、透明電極層を透明基板上に形成後、有機EL媒体が成膜される。有機EL媒体は、発光画素に対応する1層以上の薄膜ではあるが、通常、メタルマスクを用いた蒸着法により形成される。通常薄膜のパターニングに用いられるフォトリソグラフィ法を有機EL素子に用いる場

合、フォトレジスト中の溶剤の素子への侵入や、レジストペーク中の高温雰囲気や、レジスト現像液またはエッチング液の素子への浸入や、ドライエッチング時のプラズマによる有機EL媒体へのダメージにより、有機EL

05 素子特性が劣化する問題が生じるために、メタルマスクを用いた蒸着法が用いられる。

[0 0 0 5]

【発明が解決しようとする課題】メタルマスクを用いた蒸着によるパターニング方法では、ストライプ状パター

10 ンなど開口部が大きくスリットが細いパターンの場合はマスク強度が不足しメタルマスクが撓む問題により、微細なパターンが形成できない。メタルマスクの剛性の問題から $300\text{ }\mu\text{m}$ 以下のラインアンドスペースのパターンを形成することが難しい。また、細いスペースをも

15 ったメタルマスクを用いて蒸着した場合、図1に示すように、蒸着物質がメタルマスク27のスペース部の縁部27aに妨害され、基板2上に均一な蒸着ができなかつたり、パターンがずれる等の問題があった。

【0006】本発明は、このような問題を解決すべくな

20 され、本発明の目的は、有機EL媒体などの正確な形成ができるとともに製造効率を向上できる有機EL表示パネルの製造方法、そこに用いるメタルマスク及びその製造方法を提供することにある。

[0007]

25 【課題を解決するための手段】本発明のメタルマスクは、複数の貫通開口を有するメタルマスクであって、複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さよりも大なる厚さを有する周縁部とからなることを特徴とする。

30 【0008】本発明のメタルマスクにおいては、前記周縁部は階段形状の段差を有することを特徴とする。本発明のメタルマスクにおいては、前記複数の貫通開口及び各貫通開口周りの前記マスク本体部はエッチングにより形成されたことを特徴とする。本発明のメタルマスクに

35 においては、前記複数の貫通開口及び各貫通開口周囲の前記マスク本体部は電鋳により形成されたことを特徴とする。

【0009】本発明のメタルマスク製造方法は、複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、複数の貫通開口を有する第1レジストパターンを、金属板上に形成する工程と、前記第1レジストパターンの前記貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記金属板に複数の貫通開口を形成する工程と、前記第1レジストパターンを除去する工程と、前記複数の貫通開口の各々の

45 周りの所定幅の金属縁部を各々が露出せしめる複数の第  
2貫通開口を有する第2レジストパターンを、前記金属  
板上に形成する工程と、前記第2レジストパターンの前  
記第2貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記複  
数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク  
50 本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大

なる厚さを有する周縁部とを形成する工程と、前記第2レジストパターンを除去する工程と、を含むことを特徴とする。

【0010】又、本発明のメタルマスク製造方法は、複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、各々が第1面積を有する複数の第1貫通開口を有する第1レジストパターンを、金属板の第1面上に形成する工程と、各々が前記第1面積より小なる第2面積を有しつつ前記第1貫通開口の各々に含まれるような位置に配置された複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターンを、前記金属板の第1面の反対側の第2面上に形成する工程と、前記第1及び第2レジストパターンの前記第1及び第2貫通開口を介してエッチング処理を行い、前記金属板の前記第1及び第2面にそれぞれ複数の第1及び第2凹部を所定深さで形成する工程と、前記第1及び第2レジストパターンを除去する工程と、各々が前記第2凹部に対応する前記第2面積より大でありかつ前記第1凹部に対応する前記第1面積より小なる第3面積を有しつつ前記第1凹部の底部の一部を露出せしめ前記第1凹部の内壁を覆う複数の第3貫通開口を有する第3レジストパターンを、前記金属板の第1面上に形成する工程と、前記第2凹部を保護する保護膜を前記金属板の第2面上に形成する工程と、前記第3レジストパターンの前記第3貫通開口を介してエッチング処理を行い、各々が前記第1凹部の底部から前記第1凹部の底部へ貫通する複数の貫通開口を前記金属板に形成し、前記貫通開口の各々の周りのマスク本体部と前記マスク本体部の周囲に位置する前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有しつつ階段形状の段差を有する周縁部を形成する工程と、前記第2レジストパターン及び保護膜を除去する工程と、を含むことを特徴とする。

【0011】さらに、本発明のメタルマスク製造方法は、複数の貫通開口を有するメタルマスクの製造方法であって、複数の貫通開口とすべき第1レジストパターンを、導電性の母型板上に形成する工程と、前記第1レジストパターンを有する前記母型板を、陽極を備えた浴内の金属のイオンを含有する溶液中に浸漬して、前記第1レジストパターン以外の前記母型板の部分上に、前記金属を電着させ、各第1レジストパターンの周りの所定幅の前記金属からなるマスク本体部及び前記マスク本体部周りのマスク周縁部を形成する工程と、前記マスク本体部及び第1レジストパターンを個別に覆う第2レジストパターンを形成する工程と、前記第2レジストパターンを有する前記母型板を、陽極を備えた浴内の金属のイオンを含有する溶液中に浸漬して、前記マスク周縁部上に、前記金属を、電着させ、前記金属からなる前記マスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部を形成する工程と、前記電着した金属から前記母型板及び前記第1及び第2レジストパターンを除去する工程と、を含むことを特徴とする。

## 【0012】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照しつつ説明する。

(メタルマスク) 図2は実施の形態の一例のメタルマスク30を示す。このメタルマスクは蒸着用の電鋳メタルマスクであって、蒸着源からの蒸着物質が通過するための複数の貫通開口31を有している。このメタルマスクは例えばニッケルなどの金属からなり、複数の貫通開口31の各々の周りのマスク本体部30aとマスク本体部30の周囲に位置するマスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部30bとからなる。周縁部30bは階段形状の段差を有するように形成されている。

【0013】このメタルマスクの複数の貫通開口はエッチングにより形成される。また、他の形態では複数の貫通開口及びメタルマスクの周縁部は電鋳により形成される。最初に、エッチングによりメタルマスクを形成する製造方法を説明する。まず、素材のニッケルなどの金属板30の平板を用意して、図3に示すように、金属板30の周縁部を除く内側部分に複数の貫通開口を有する第1レジストパターン20を、金属板上に形成する。

【0014】次に、図4に示すように、第1レジストパターン20の貫通開口を介してエッチング処理を行い、金属板30に複数の貫通開口31を形成する。次に、第1レジストパターンを金属板30から除去して、図5に示すように、金属板30の複数の貫通開口31の各々の周りの所定幅の金属縁部を各々が露出せしめる複数の第2貫通開口を有する第2レジストパターン21を、金属板30上に形成する。

【0015】そして、図6に示すように、第2レジストパターン21の第2貫通開口を介してドライエッチング処理を行い、複数の貫通開口31の各々の周りのマスク本体部30aと、マスク本体部の周囲に位置するマスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部30bとを階段形状の段差を有するように所定深さまで形成する。

【0016】次に、図7に示すように、第2レジストパターンを除去する。マスク素材として、単一板材の他にニッケル及び銅の積層板を用いてエッチング液を異なして、異なる金属の界面を段差部分とすることもできる。さらに、エッチングによりメタルマスクを形成する他の製造方法を説明する。まず、図8に示すように、素材のニッケル(20μm厚)-銅(30μm厚)-ニッケル(20μm厚)の3層積層の金属板30の平板を用意する。

【0017】次に、図9に示すように、各々が第1面積Aを有する複数の第1貫通開口を有する第1レジストパターン23を、金属板30の第1面上に形成する。金属板30の第1面の反対側の第2面上に、各々が第1面積Aより小なる第2面積Bを有しつつ第1貫通開口の各々に含まれるような位置に配置された複数の第2貫通開口50を有する第2レジストパターン24を、形成する。

【0018】次に、図10に示すように、第1及び第2レジストパターン23、24の第1及び第2貫通開口を介してエッティング処理を行い、金属板の第1及び第2面にそれぞれ複数の第1及び第2凹部D1、D2を所定深さ20μmで形成する。エッティング処理は、塩化第2鉄及び塩酸を含むエッティング液が用いられる。次に、図11に示すように、処理浴槽から金属板を取り出し、第1及び第2レジストパターン23、24を除去する。

【0019】次に、図12に示すように、金属板30の第1面上に、各々が第2凹部に対応する第2面積Bよりも大きかつ第1凹部に対応する第1面積Aよりも小さな第3面積を有しつつ第1凹部の底部の一部を露出せしめ第1凹部D1の内壁を覆う複数の第3貫通開口を有する第3レジストパターン25を、形成する。金属板の第2面上においては第2凹部を保護する保護膜26を形成する。

【0020】次に、図13に示すように、第3レジストパターンの第3貫通開口を介してエッティング処理を行い、各々が第1凹部の底部から第1凹部の底部へ貫通する複数の貫通開口31を金属板30に形成する。このエッティング処理は、燐酸、硝酸及び酢酸を含むエッティング液が用いられる。次に、図14に示すように、処理浴槽から金属板を取り出し、第2レジストパターン及び保護膜を除去し、貫通開口の各々の周りのマスク本体部30a及びマスク本体部の周囲に位置するマスク本体部の厚さよりも大きな厚さを有しつつ階段形状の2段の段差を有する周縁部30bを形成する。

【0021】次に、電鋳によりメタルマスクを形成する製造方法を説明する。まず、例えばステンレスからなる母型平板10の主面上に一様にネガ型フォトレジスト層を形成する。次に、所定のフィルムマスクを介して光を照射してフォトレジスト層上に、形成すべき所定貫通開口に対応した潜像をマトリクスパターンに形成する。露光したフォトレジスト層を現像して、形成すべき開口に対応するフォトレジスト2の複数の微小凸部（以下凸という）のパターンを設ける。このようにして、図15に示すように複数の貫通開口とすべき第1レジストパターン20を、導電性の母型板10上の周縁部を除く内側部分に形成する。

【0022】次に、図16に示すように、ニッケルイオンを含む溶液51で満たされた陽極49付きの電鋳槽50を用意し、得られたステンレス母型平板10をこの槽中に浸して、母型平板10を陰極として、一定時間、陽極陰極間に直流を流す。そして、図17に示すように、ニッケル（Ni）を凸の周りのステンレス母型平板10上に電着して肉厚のニッケル層を形成し、その後、母型平板10を槽から取り出す。このようにして、レジストパターン以外の母型板の部分上に、ニッケルを、電着させる。このようにして、金属ニッケルからなる第1レジストパターンの凸の周りの所定幅の金属ニッケルからな

るマスク本体部30a及び該マスク本体部周囲のマスク周縁ベース30cからなるメタルマスク30を形成する。

【0023】次に、図18に示すように、マスク本体部30a及び第1レジストパターン20を個別に覆う第2レジストパターン20bを形成する。次に、図19に示すように、第2レジストパターン20bを有する母型板10を、陽極49を備えた浴50内の金属のイオンを含有する電鋳溶液51中に浸漬して、マスク周縁ベース30c上に、金属ニッケルを、さらに電着させ、ニッケルからなるマスク本体部の厚さよりも大きな厚さを有する周縁部30bを形成する。

【0024】図20に示すように、その後、母型平板10を槽から取り出し、図21に示すように、ニッケル層15であるメタルマスクをステンレス母型平板10から分離、除去して、完成する。本発明では、メタルマスクは電鋳法（析出法）で製作するために、従来の圧延板材からのエッティング法によるメタルマスクの板厚よりも精度の高い±1μmの範囲での加工も可能となり、板厚精度が改善される。

【0025】従来の圧延板材からのエッティング法によるメタルマスクではピンホールの発生確率が高いが、本発明では、析出法で作るために10μm以上のメタルマスクにおいては、ピンホールの発生は皆無に近くなる。電鋳法では均一電着性の技術によって大きな面積でも平滑で厚さ一定の金属を、しかも、偏析や不純物の介在のない均質なもので仕上げることができるので、メタルマスクの機能品質が安定する。メタルマスク貫通開口の縦方向、横方向の長さのバラツキが減少し、その角部分の曲率半径が小さくなり先鋒なものになる。

【0026】さらに、メタルマスク貫通開口の内壁断面に段差を要する場合、凹部の底面の側壁の傾斜や角部の曲率半径を極めて小さく制御できるので、これにより有機EL媒体を蒸着して表示パネルにした場合の画素の精度が向上する。得られた電鋳メタルマスクを用いた有機EL表示パネルの製造方法を説明する。

（第1表示電極ライン形成）まず、第1及び第2表示電極の交点に発光部が画定されるので、透明基板上に、各々が水平方向に伸長する複数の第1表示電極即ち陽極を40形成する工程を説明する。

【0027】ガラス等の透明基板2を用意し、その主面上に、図22に示すように、インジウム錫酸化物（以下、ITOという）などの高仕事関数の材料からなる連結した複数の島状透明電極3aを画像表示配列領域となるようマトリクス状に形成する。次に、図23に示すように、これら島状透明電極3aを水平方向に電気的に接続する金属のバスライン3bを蒸着などにより形成する。バスラインの幅は島状透明電極の幅よりも小とする。この島状透明電極及びバスラインからなる第1表示電極ライン3は複数本で互いに平行に成膜する。画像表示配列

領域の外のバスライン端部に接続用パッド3Pも形成できる。さらに、後に形成される陰極の接続用パッドも形成できる。なお、島状透明電極及びその上のバスラインを除き、第1表示電極ライン上を絶縁膜で被覆することもできる。

(隔壁形成) つぎに、図24に示すように、第1表示電極3a、3bに対して垂直方向に伸長しかつ各々が島状透明電極間に位置するように複数の電気絶縁性の隔壁7を形成する。ここでは、隔壁材料をフォトレジストを用い、通常のフォトリソグラフィ法等の手法を用いて形成する。隔壁7は隔壁本体及びその上部に基板に平行な方向に突出するオーバーハング部からなる断面が略T字型又は逆テーパ(逆等脚台形)の形状を有する。この様にして、少なくとも第1表示電極の一部分、特に透明電極を露出せしめかつ全体が基板上から突出する隔壁を形成する。

【0028】隔壁7の端部7aは後で形成される第2表示電極間同士の短絡防止のために画像表示配列領域の外に延在するように形成され、隔壁7の基板からの高さは、後に形成される第2表示電極の陰極9と第1表示電極が電気的に短絡されない様な高さであればいくらでもよい。

(発光層形成) 次に、各々の第1表示電極の一部上に、有機EL媒体を堆積し、複数の少くとも1層の有機EL媒体の薄膜を形成する工程を説明する。有機EL媒体の正孔輸送層を予め一様に形成しておく。つぎに、有機発光層を成膜し、この工程で電子輸送層も成膜できる。さらにこれらの適切な機能層間に電子或いは正孔の注入層をも成膜できる。

【0029】図25に示すように、例えば有機発光層の成膜では、メタルマスク30の貫通開口31を、隔壁7間の露出したITO電極3に位置合わせして、隔壁上にメタルマスクを載置して、1番目(例えば赤色発光)の有機EL媒体8aを蒸着方法を用いて所定厚さに成膜する。次に、メタルマスクをずらして位置合わせをした後、同様に、隔壁上にメタルマスクを載置して2番目

(例えば緑色発光)、3番目(例えば青色発光)の有機EL媒体を所定膜厚に順次成膜する。このように、1つの開口が1つの第1表示電極上からその隣接する第1表示電極上へ配置されるようにメタルマスクを順次移動せしめる発光層形成工程を順次繰り返す。このように、有機EL媒体の薄膜は、同一の電鍍メタルマスクを用いて蒸着により形成される。有機EL媒体はそれぞれ第1表示電極上に別個に並置されかつ電圧印加によりそれぞれ赤、緑及び青色の所定色の光を発光する複数の有機発光層が形成される。

【0030】RGB3種類の有機EL媒体を所定の個所に成膜した後、メタルマスクを取り除くと、図26に示すように、露出した第1表示電極ラインの透明電極部分の各々上に有機EL媒体8が現れる。

(第2表示電極形成) 有機EL媒体の薄膜上に、図27に示すように、垂直方向に伸長する複数の第2表示電極9の陰極を形成し、第1表示電極との各交差部にて発光部を画定する。

- 05 【0031】隔壁7の頂上及びオーバーハング部は、金属蒸気流れに対して屋根及び軒となり、隔壁7の頂上及びオーバーハング部上に堆積した金属膜が第2表示電極9から離れているので、有機EL媒体8の薄膜とともに第2表示電極ライン9間の短絡を防止できる。また、金属蒸気の垂直入射により、隔壁のオーバーハング部7aで複数の陰極の第2表示電極ライン9が分断され、電気的に絶縁されだけでなく、図28に示すように、金属蒸気流が隔壁のオーバーハング部7aを回り込む程度が、有機EL媒体材料粒子流の回り込む程度よりも小さいので、有機EL媒体8が第2表示電極ライン9からはみ出し、陰極9とITO陽極3とのショートを生じさせない。

- 【0032】このようにして、第2表示電極を形成したあと、防湿処理及び封止してフルカラーの有機EL表示パネルが得られる。この実施形態では、有機EL媒体の薄膜を形成する工程において蒸着用メタルマスクを用いているが、第1又は第2表示電極を形成する工程において、金属又は透明電極などの第1又は第2表示電極の少なくとも1種類の成膜について、電鍍メタルマスクを透明基板近傍にて、蒸着源との間に配置して蒸着により形成するようにしてもよい。

- 【0033】図29に示すように、有機EL表示パネルは、基板2上にマトリクス状に配置されかつ各々が赤R、緑G及び青Bの発光部からなる発光画素1の複数からなる画像表示配列領域1aを有している。第1表示電極ライン3と垂直方向の第2表示電極ライン9との交差する部分透明電極3a上で発光部が形成される。以上の実施形態では、蒸着に用いるメタルマスクを示したが、このメタルマスクは、スパッタ、CVDなどの成膜方法における、金属膜、誘電体膜、透明導電膜などを、平板上に成膜するために用いることができる。

#### 【0034】

- 【発明の効果】以上のように、本発明によれば、蒸着源からの蒸着物質が通過する複数の貫通開口を有するメタルマスクが複数の貫通開口の各々の周りのマスク本体部と該マスク本体部の周囲に位置するマスク本体部の厚さより大なる厚さを有する周縁部とからなるので、機械的物理性の向上したメタルマスクを作ることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

- 45 【図1】メタルマスクの概略部分斜視図。
- 【図2】本発明による実施例のメタルマスクの概略部分斜視図。
- 【図3】本発明による実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。
- 50 【図4】本発明による実施例のメタルマスク製造工程

# メタルマスク及びその製造方法

特開2001-237072

における金属板の概略部分拡大断面図。

【図5】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図6】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図7】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図8】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図9】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図10】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図11】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図12】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図13】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図14】 本発明による他の実施例のメタルマスク製造工程における金属板の概略部分拡大断面図。

【図15】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図16】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図17】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図18】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図19】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図20】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図21】 本発明による実施例のメタルマスク製造工程における母型板の概略部分拡大断面図。

【図22】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

05 【図23】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

【図24】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

10 【図25】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の隔壁伸長方向に垂直な概略部分断面図。

【図26】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分斜視図。

15 【図27】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の概略部分断面図。

【図28】 本発明による実施例の有機EL表示パネル製造工程における基板の隔壁伸長方向に垂直な概略部分断面図。

20 【図29】 本発明による有機EL表示パネルの透明基板側からの概略部分拡大平面図。

## 【符号の説明】

1 発光画素

2 透明基板

3 第1表示電極ライン

25 3 a 島状透明電極

3 b バスライン

7 隔壁

7 a オーバーハング部

7 b 隔壁端部

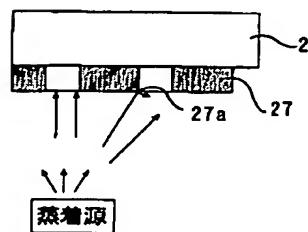
30 8 有機EL媒体

9 第2表示電極ライン

3 P 端子パッド

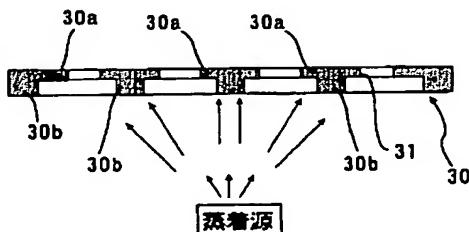
3 O メタルマスク

【図1】



【図8】

【図2】

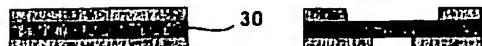
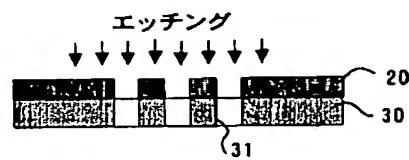


【図11】

【図3】



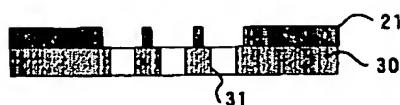
【図4】



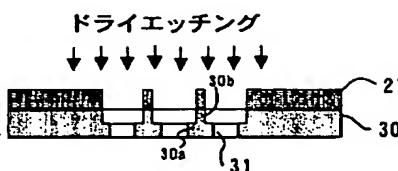
メタルマスク及びその製造方法

特開2001-237072

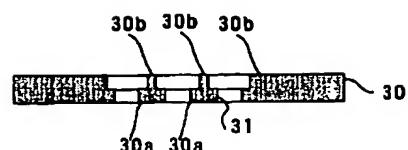
【図5】



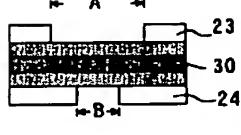
【図9】



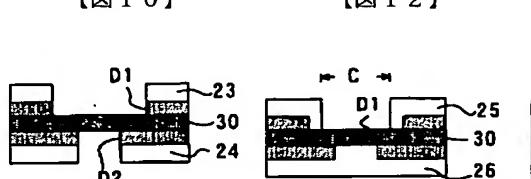
【図7】



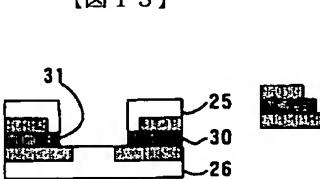
【図10】



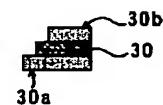
【図12】



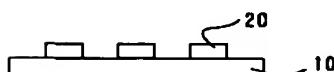
【図13】



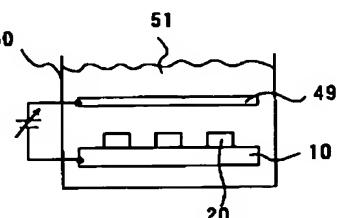
【図14】



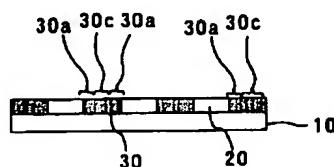
【図15】



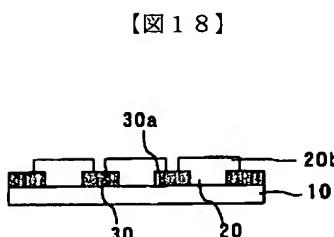
【図16】



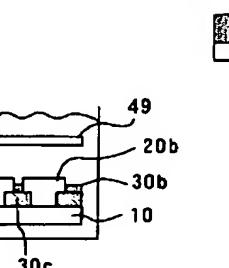
【図17】



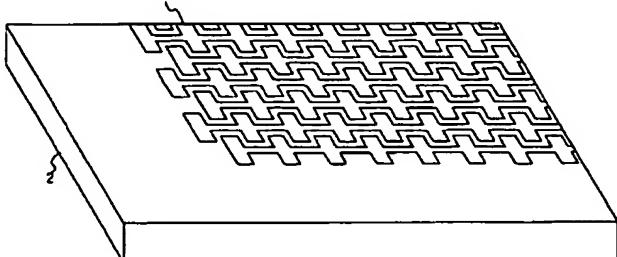
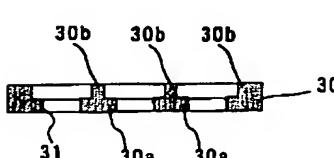
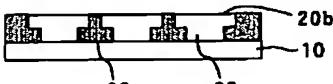
【図20】



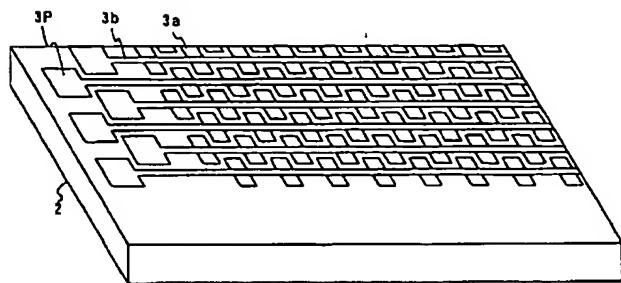
【図18】



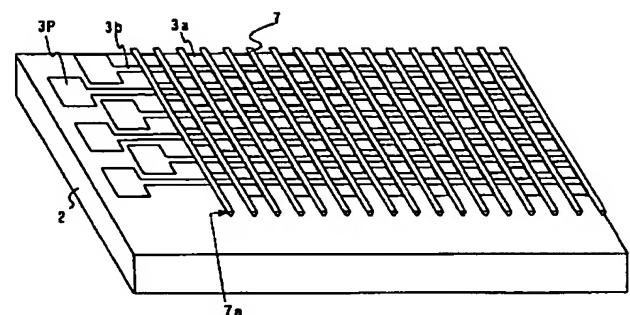
【図22】



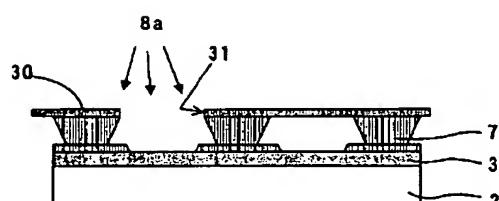
【図23】



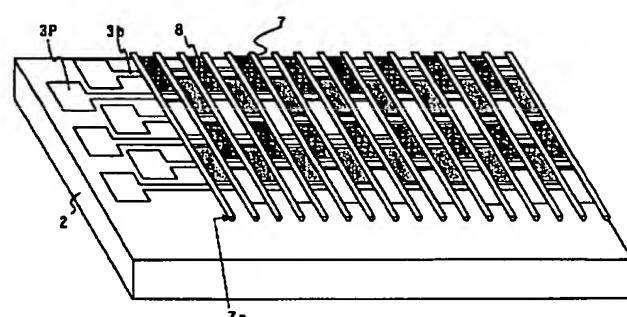
【図24】



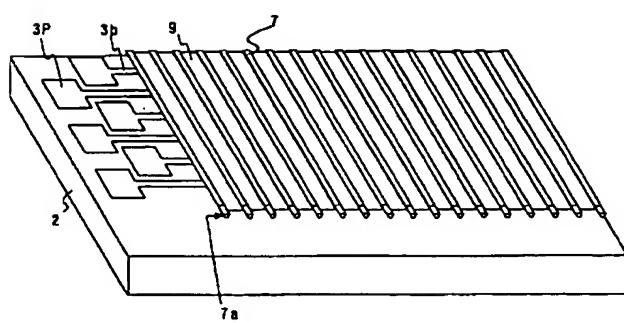
【図25】



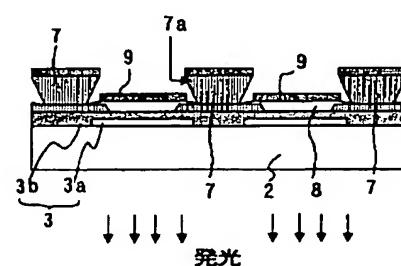
【図26】



【図27】



【図28】



【図29】

